



WHITE PAPER

# Las redes IP: Conceptos básicos

**Índice**

<b>1.- Introducción .....</b>	<b>2</b>
<b>2.- Comunicación de redes, conceptos básicos .....</b>	<b>2</b>
<b>3.- Fundamentos de transmisión .....</b>	<b>4</b>
<b>4.- Infraestructura de la red de área local (LAN) .....</b>	<b>5</b>
<b>5.- Interconexión de LAN's en una arquitectura basada en IP .....</b>	<b>10</b>
<b>6.- Beneficiarse de una arquitectura basada en IP .....</b>	<b>10</b>
<b>7.- Convergencia .....</b>	<b>12</b>
<b>8.- Conclusión .....</b>	<b>13</b>
<b>9.- Acerca de Axis .....</b>	<b>15</b>

## **1.- Introducción**

La moderna tecnología digital permite que diferentes sectores, como por ejemplo telecomunicaciones, datos, radio y televisión se fusionen en uno solo. Esta circunstancia, conocida comúnmente como convergencia, está ocurriendo a escala global y está cambiando drásticamente la forma en que se comunican tanto las personas como los dispositivos. En el centro de este proceso, formando la red troncal y haciendo posible la convergencia, están las redes IP.

Los servicios y los dispositivos integrados de los consumidores para propósitos como son telefonía, entretenimiento, seguridad e informática personal se están desarrollando constantemente y están siendo diseñados y convergen hacia un estándar de comunicación que es independiente de la conexión física subyacente. La red de cable, por ejemplo, que fue diseñada primero para la transmisión de televisión al consumidor, puede ahora también usarse para enviar mensajes de correo electrónico, navegar por Internet e incluso para monitorizar una cámara de red enviando imágenes en directo desde otro continente. Además, estas características están también disponibles a través de otras redes físicas, por ejemplo la red telefónica, la de telefonía móvil, la de satélites y las redes informáticas.

Este whitepaper presenta los componentes principales de la tecnología de las redes basadas en el Protocolo IP y al hacerlo demuestra los tremendos beneficios que ofrece.

## **2.- Comunicación de redes, conceptos básicos**

Internet se ha convertido en el factor más potente que guía el proceso de convergencia. Esto es debido principalmente al hecho de que la suite del protocolo Internet se ha erigido como un estándar utilizado en casi cualquier servicio. La suite del protocolo Internet está compuesto principalmente por el protocolo Internet (IP), y el protocolo de control del transporte (TCP); consecuentemente el término TCP/IP refiere a la familia del protocolo al completo.

Las redes basadas en IP tienen una gran importancia en la sociedad de la información actual. A primera vista esta tecnología puede parecer un poco confusa y abrumadora pero empezaremos por presentar los componentes de red subyacentes sobre los que está construida esta tecnología.

Una red se compone de dos partes principales, los nodos y los enlaces. Un nodo es cualquier tipo de dispositivo de red como un ordenador personal. Los nodos pueden comunicar entre ellos a través de enlaces, como son los cables. Hay básicamente dos técnicas de redes diferentes para establecer comunicación entre dos nodos de una red: las técnicas de redes de conmutación de circuitos y las de redes de conmutación de paquetes. La primera es la más antigua y es la que se usa en la red telefónica y la segunda es la que se usa en las redes basadas en IP.

Una red de conmutación de circuitos crea un circuito cerrado entre dos nodos de la red para establecer una conexión. La conexión establecida está dedicada a la comunicación entre los dos nodos. Uno de los problemas inmediatos de los circuitos dedicados es la pérdida de capacidad, dado que casi ninguna transmisión usa el 100% del circuito todo el tiempo. Además, si un circuito falla en el medio de una transmisión, la conexión entera se pierde y debe establecerse una nueva. Con el fin de ilustrar la explicación puede observar el diagrama de una conexión telefónica sobre una red de circuitos conmutados (figura1).

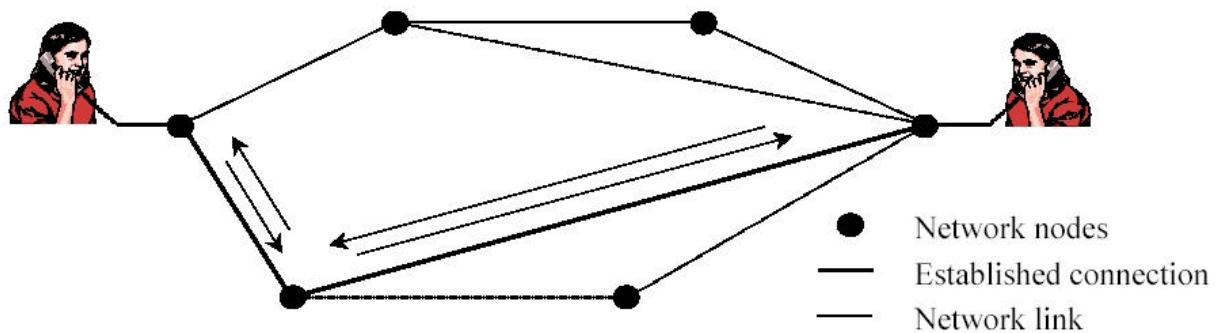


Figura 1: Una red de circuitos conmutados usa un circuito cerrado dedicado

Por otra parte las redes basadas en IP utilizan la tecnología de conmutación de paquetes, que usa la capacidad disponible de una forma mucho más eficiente y que minimiza el riesgo de posibles problemas como la desconexión. Los mensajes enviados a través de una red de conmutación de paquetes se dividen primero en paquetes que contienen la dirección de destino. Entonces, cada paquete se envía a través de la red y cada nodo intermedio o router de la red determina a donde va el paquete. Un paquete no necesita ser enrutado sobre los mismos nodos que los otros paquetes relacionados. De esta forma, los paquetes enviados entre dos

dispositivos de red pueden ser transmitidos por diferentes rutas en el caso de que se caiga un nodo o no funcione adecuadamente (Figura 2).

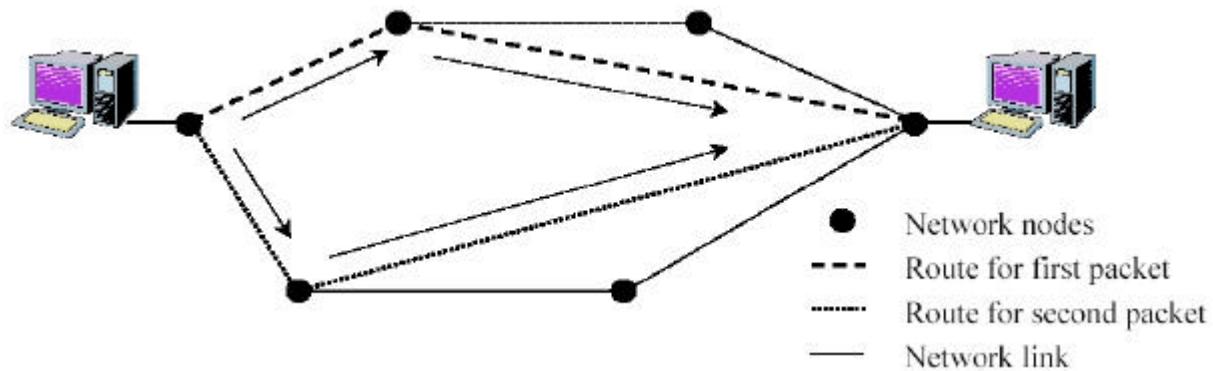


Figura 2: Una red de conmutación de paquetes enruta cada paquete de forma independiente

### 3.- Fundamentos de transmisión

Las soluciones de redes basadas en IP son sustitutos flexibles y económicos para soluciones que utilizan tecnologías de red antiguas. Las diversas propiedades entre estas tecnologías consisten en como se representa, gestiona y transmite la información. LA información se estructura simplemente en colecciones de datos y entonces tiene sentido para la interpretación que le damos. Hay dos tipos principales de datos, analógicos y digitales y ambos poseen diferentes características y comportamientos.

Los datos analógicos se expresan como ondas continuas variables y por tanto representan valores continuos. Los ejemplos incluyen la voz y el vídeo.

Por otra parte los datos digitales se representan como secuencias de bits, o de unos y ceros. Esta digitalización permite que cualquier tipo de información sea representada y medida como datos digitales. De esta forma, el texto, sonidos e imágenes pueden representarse como una secuencia de bits. Los datos digitales pueden también comprimirse para permitir mayores ratios de transmisión y puede ser encriptada para su transmisión segura. Además una señal digital es exacta y ningún tipo de ruido relacionado puede filtrarse. Los datos digitales pueden ser transmitidos a través de tres tipos generales de medios: metal, como es el cobre, fibra óptica u ondas de radio.

Las técnicas representadas debajo ofrecen el primer bloque de construcción para las comunicaciones digitales, el nivel de cable y antena (Figura 3). Este nivel nos permite enviar y recibir datos digitales sobre una amplia variedad de medios. En todo caso, se precisan más bloques de construcción para las comunicaciones digitales seguras.



Figura 3: Nivel de cable y antena; el primer bloque de construcción

#### 4.- Infraestructura de la red de área local (LAN)

Esta sección va un paso más allá al tratar la comunicación digital. Usted puede preguntarse: ¿Cuál es la diferencia entre transmisión y comunicación?, considerando una analogía con el habla humana. Piense en las ondas acústicas en el aire generadas por el emisor. Estas ondas se transmiten, pero hay un largo camino hasta conseguir la comunicación. Las palabras que emite debe estar organizadas para tener sentido. Si se producen muy rápidamente o demasiado despacio puede que no se entienda al emisor. Si varias personas hablan un idioma que desconocemos, la información se habrá perdido. Hablar genera información pero no se comunica o comprende necesariamente.

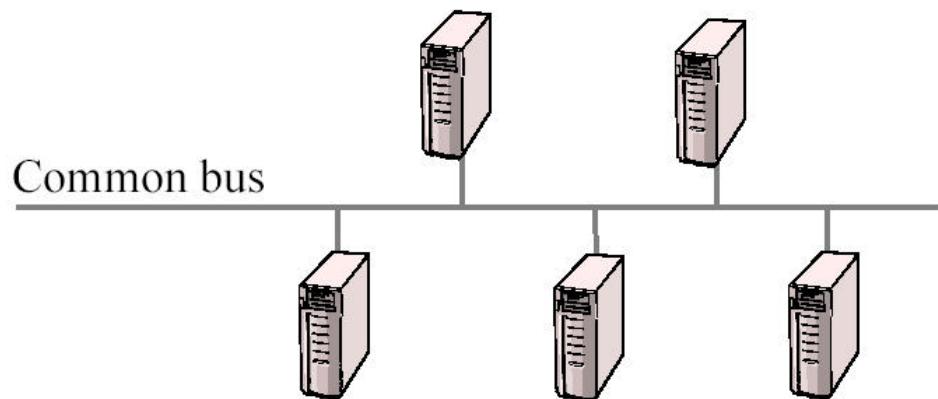
La comunicación digital tiene problemas similares que necesitan ser resueltos. El receptor debe conocer como están organizados los bits de los mensajes para poder comprenderlo. El receptor debe conocer el ratio al que los bits están llegando para interpretar el mensaje. Además, algunas reglas deben especificar lo que ocurrirá si varios dispositivos de la red intentan usar un medio compartido simultáneamente. La mejor forma de asegurar que los dispositivos de la red envían y reciben de forma compatible es basándolos en los protocolos estándares que definen las reglas y maneras en las que los dispositivos inician y llevan a cabo la comunicación.

Hasta ahora nos hemos centrado en la comunicación entre dos dispositivos de red. En cualquier caso, existen varias estrategias de conexión diferentes y protocolos que pueden ser usados para mantener una comunicación entre múltiples dispositivos de red.

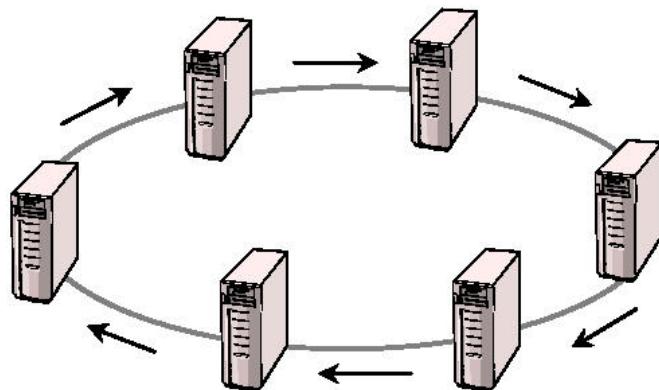
Las Redes de Área Local (*Local Area Networks, LANs*) se utilizan para conectar dispositivos de red relativamente próximos. Típicamente una LAN opera en un espacio limitado, como puede ser en un edificio de oficinas, en una escuela o en un domicilio. Las LANs suelen pertenecer y ser gestionadas por una única persona u organización. Utilizan también ciertas tecnologías de conectividad y a menudo algunos tipos de medios compartidos.

Una característica importante de las LANs es su topología, donde el término topología refiere al nivel al que están conectados los dispositivos a la red. Podemos pensar en las topologías como las formas que puede tener la red. Las topologías de red pueden ser categorizadas en los siguientes tipos básicos:

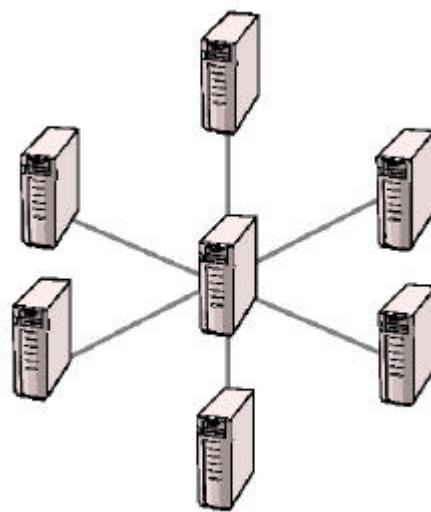
- ? La **topología de bus** utiliza un medio de comunicación compartido, a menudo denominado “bus común”, para conectar todos los dispositivos de la red (Figura 4). Un dispositivo que quiera comunicar con otro enviará paquetes a través del bus. Todos los dispositivos conectados al bus recibirán el paquete enviado pero sólo el que es el receptor aceptará y procesará estos paquetes.



- ? La **topología de anillo** está estructurada de la misma forma en la que cada dispositivo de la red tiene exactamente dos vecinos para los propósitos de comunicación. Todos los paquetes viajan en la misma dirección dentro del anillo (Figura 5).



- ? La **topología de estrella** establece un centro lógico de comunicaciones al que están directamente conectados todos los dispositivos de la red. Cada dispositivo necesita un cable separado al punto central y consecuentemente todos los paquetes viajarán a través de centro de comunicación (Figura6).



Existen diferentes protocolos que pueden utilizarse conjuntamente a cualquier topología de red. Además de identificar los estándares de comunicación entre los dispositivos de la red, el protocolo establece las especificaciones técnicas necesarias para la transmisión de datos en una red. Para transmitir un mensaje a otro dispositivo de la red, el mensaje se divide en paquetes de datos. Estos paquetes después serán transmitidos a través del medio de comunicación y se re-ensamblarán de nuevo cuando termine la recepción.

Los protocolos estandarizados utilizan diferentes topologías de red junto con los niveles de cable y antena para construir diferentes arquitecturas de red que pueden ser con cable o inalámbricas. Estos protocolos representan el segundo bloque para conseguir las comunicaciones digitales, el nivel de transmisión.

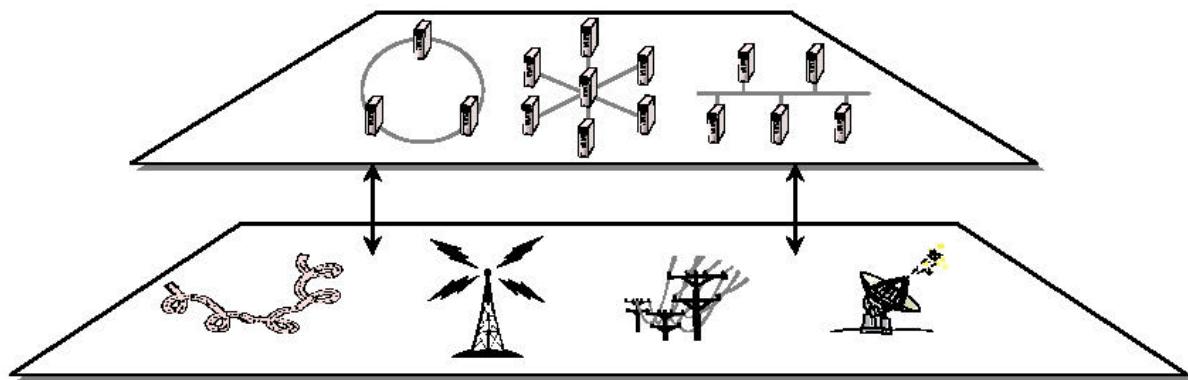


Figura 7: El nivel de transmisión, el segundo bloque.

## 5.- Interconectar LANs en una arquitectura basada en IP

Hasta ahora hemos descrito como los dispositivos de red comunican sobre diferentes tipos de LANs. En cualquier caso, las diferentes LANs están diseñadas para cubrir objetivos y necesidades diferentes. A veces es preciso interconectar varias LANs para extender la comunicación fuera de los límites de la red. Las colecciones de redes interconectadas, y geográficamente dispersas, se denominan *Redes de Área Extensa (Wide Area Network, WAN)*. Probablemente la WAN más conocida sea Internet, que cubre la mayoría del planeta.

Es necesaria una arquitectura de comunicación compartida para todos los usuarios, ya sean personas privadas, empresas, oficinas de la administración pública u otras organizaciones, para ser capaces de intercambiar información digital con cualquier otro a través de una WAN. Esta arquitectura debería ser un estándar abierto y soportar diferentes protocolos de nivel de transmisión, particularmente aquellos que pueden ser utilizados sobre una amplia variedad de medios de transmisión. Afortunadamente la suite del protocolo Internet ofrece una solución bien diseñada para ajustarse a estos requerimientos.

## 5.1 La suite del protocolo Internet

La suite del protocolo Internet es una familia de protocolos en niveles, en la que cada nivel se construye a partir del nivel inferior, añadiéndole nuevas funcionalidades. El nivel más bajo está ocupado exclusivamente en el envío y la recepción de datos utilizando el nivel de transmisión. Los superiores son protocolos diseñados para tareas específicas como son el envío y la recepción de películas animadas, sonido e información de control. Los protocolos intermedios gestionan aspectos como la división de los mensajes en paquetes y el envío fiables entre dispositivos de red.

## 5.2 El protocolo Internet

El protocolo Internet (IP) es la base de la suite del protocolo Internet y es el protocolo de red más popular del mundo. IP permite que se transmitan los datos a través y entre redes de área local, de ahí su nombre, inter-net protocol (protocolo entre redes). Los datos viajan sobre una red basada en IP en forma de *paquetes IP* (unidad de datos). Cada paquete IP incorpora una cabecera y los datos del propio mensaje, y en la cabecera se especifican el origen, el destino y otra información acerca de los datos.

IP Es un protocolo sin conexión de manera que cada paquete se trata como una entidad separada, como un servicio postal. Todos los mecanismos para asegurar que los datos enviados llegan de forma correcta e intactos los proporciona los protocolos de más alto nivel dentro de la suite.

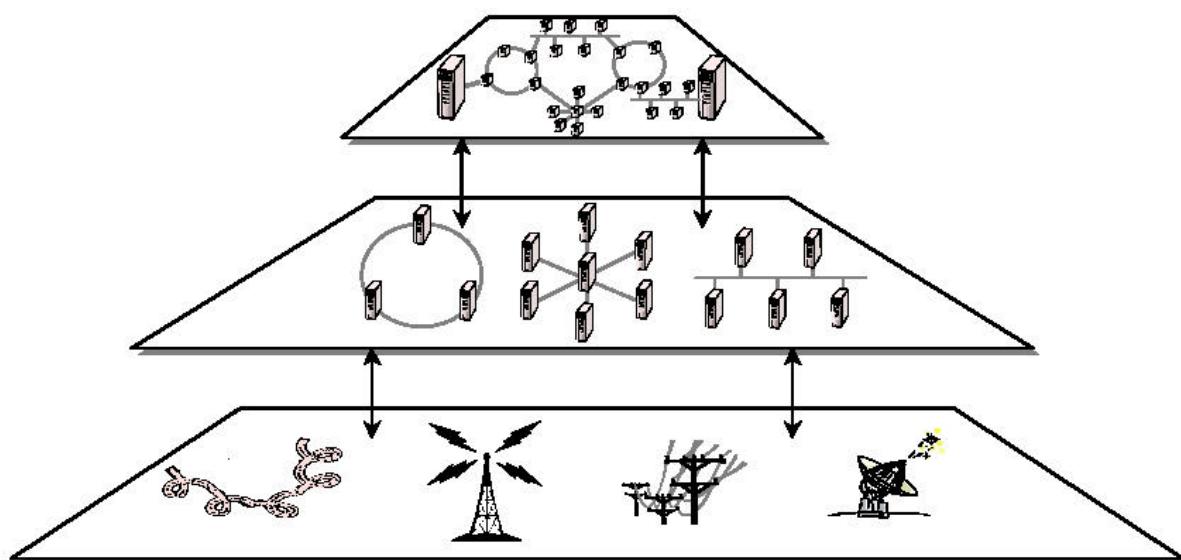
Cada dispositivo de red tiene al menos una dirección IP que lo identifica de forma única del resto de dispositivos de la red. De esta manera, los nodos intermedios pueden guiar correctamente un paquete enviado desde el origen a su destino.

## 5.3 El protocolo de Transporte

El Protocolo de Control del Transporte (*Transport Control Protocol, TCP*) es el protocolo más común para asegurar que un paquete IP llega de forma correcta e intacto. TCP ofrece la transmisión fiable de datos para los niveles superiores de aplicaciones y servicios en un entorno IP. TCP proporciona fiabilidad en la forma de un envío de paquetes de extremo a extremo orientado a conexión a través de una red interconectada.

#### 5.4 Resumen de la suite del Protocolo Internet

La suite del protocolo Internet proporciona una adaptación a los protocolos de nivel de transmisión y ofrece una arquitectura estandarizada para las comunicaciones a través de una colección de LANs interconectadas. Esto representa un avance tremendo, principalmente por ser capaces de conectar y comunicar a través de diferentes conexiones físicas de una forma estandarizada. Con IP como base, la suite del Protocolo Internet ofrece el tercer bloque de construcción para unas comunicaciones digitales idóneas, el Nivel IP (Figura 8).



#### 6.- Beneficiarse de una arquitectura basada en IP

La suite del protocolo Internet junta todos los protocolos de nivel de transmisión en una única arquitectura de protocolos estandarizada, que puede ser utilizada por las aplicaciones para diferentes propósitos de comunicación. Como resultado cualquier aplicación que soporte TCP/IP también podrá comunicar sobre cualquier red basada en IP.

Debería ser fácil ver que esta arquitectura estandarizada ha revolucionado las comunicaciones de redes. Un número creciente de aplicaciones que transfieren texto, sonido, imágenes en directo y más, utilizan la arquitectura basada en IP. Todas estas aplicaciones y protocolos de aplicaciones constituyen el nivel de aplicación y ofrecen el cuarto y último bloque de construcción para las comunicaciones digitales con éxito<sup>1</sup>.

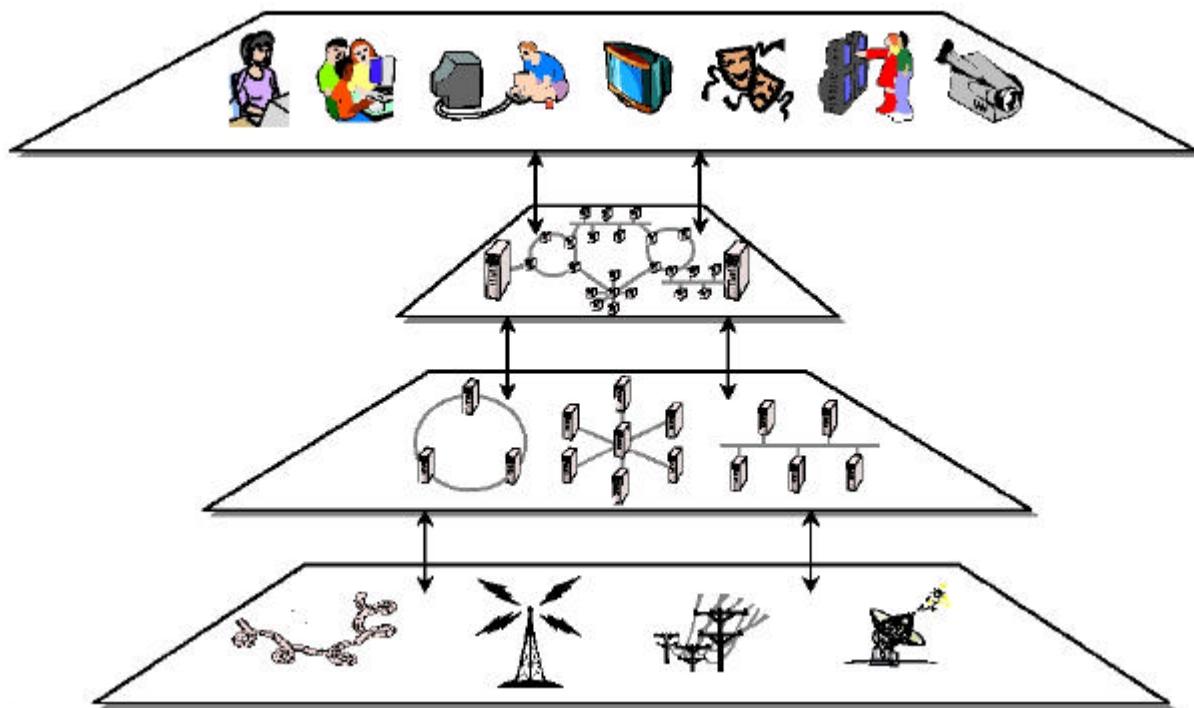


Figura 9 Nivel de Aplicación, el cuarto bloque.

## 7.- Convergencia

Las modernas tecnologías digitales permiten la convergencia entre diferentes servicios, y combinaciones de estos servicios, que pueden proporcionarse a través de infraestructuras acomodadas sólo a un tipo de servicio. Hay tres factores principales que crean las condiciones para la convergencia: la tecnología digital, la tecnología de transmisión y los protocolos de comunicación estandarizados. La tecnología digital permite que toda información ya sea texto, sonido o imágenes, por ejemplo, se representen como bits y se transmitan como secuencias de ceros y unos. La tecnología de transmisión permite una mejor utilización de la capacidad disponible en diferentes infraestructuras. Consecuentemente los servicios que requieren una alta capacidad pueden ser ofrecidos a partir de infraestructuras que previamente estaban disponibles para proporcionar unos servicios más simples.

Ya hemos visto como la tecnología basada en IP proporciona una arquitectura excelente para el imparable proceso actual de convergencia. En el corazón de la suite del Protocolo Internet está el Protocolo Internet que representa el bloque que conecta uniformemente diferentes

<sup>1</sup> Por favor tenga en cuenta que esto es una simplificación de la suite del Protocolo Internet. Si desea mayor nivel de detalle visite el IETF. <http://www.ietf.org/>.

redes físicas con una amplia variedad de aplicaciones. Además las soluciones disponibles actualmente y basadas en IP pueden integrarse totalmente con otros sistemas disponibles.

## 7.- Estudio de un caso

Hemos estado discutiendo la estructura de la arquitectura basada en IP, especialmente en comparación con las redes de circuitos commutados tradicionales. Aunque las secciones precedentes no incluyen ninguna aplicación real que aproveche esta arquitectura, esta proporciona grandes oportunidades para nuevas áreas de aplicaciones. De hecho, aplicaciones que antes no podían llevarse a cabo ahora se implementan con éxito. Además, las áreas de aplicaciones construidas sobre tecnologías anteriores consiguen funcionalidades ampliadas cuando utilizan la tecnología IP. A modo de ejemplo considere un área de aplicaciones que ha aprovechado claramente las ventajas de la arquitectura IP: Los sistemas de vigilancia visual.

En la sociedad actual, la demanda de sistemas de vigilancia visual ha crecido enormemente. Se han usado diferentes soluciones de cámaras para monitorizar actividades en una amplia variedad de entornos como son comercios, edificios de empresas o prisiones. Hasta hace muy poco, los sistemas de Circuito Cerrado de Televisión (sistemas CCTV) eran la única alternativa para este tipo de monitorización de actividades. Estos sistemas dedicados generalmente precisan un enlace de comunicaciones propio entre la cámara y el monitor. Este enlace separado es caro de comprar, instalar y mantener. Las imágenes de la cámara se transmiten sobre cableado de red dedicado hacia grabadores de lapsos de tiempo o a los monitores dedicados de un Centro de Control.

Un moderno sistema de vigilancia visual basado en IP, por otra parte, no está limitado como los sistemas de CCTV tradicionales. Las empresas pueden instalar cámaras de red, cámaras de vigilancia visual basadas en IP que se conectan directamente a la red de la empresa. Cada cámara tiene su propia dirección IP como cualquier otro dispositivo de la red. Las principales diferencias entre estos sistemas y los sistemas de CCTV son que la digitalización del vídeo se lleva a cabo a nivel de cámara y la suite del protocolo Internet se utiliza para transferir las imágenes a través de la red. Esto es beneficioso dado que en casi todas las empresas existen redes actualmente y probablemente no sería necesario un cableado adicional. Un sistema de cámaras de red, en comparación con un sistema de CCTV también ahorra dinero al reducir la

cantidad de equipamiento necesario para gestionara el sistema de seguridad. Por ejemplo, no precisa monitores dedicados.

Una solución basada en IP también permite que las imágenes se almacenen remotamente y sean monitorizadas a través de cualquier red interconectada, como es Internet. Esto solo abre nuevas oportunidades para las empresas que deseen sub-contratar la monitorización de sus oficinas e instalaciones y facilita a una tercera parte un centro de vigilancia y monitorización. Este centro sólo necesita una contraseña y la dirección IP para acceder a las imágenes en directo, a través de Internet, desde una cámara localizada en cualquier lugar del mundo. Además, la arquitectura basada en IP crea un nuevo mundo de aplicaciones que pueden integrarse completamente. Por ejemplo, las imágenes en movimiento pueden distribuirse a otras soluciones de red, como pueden ser los sistemas de gestión de control de factorías y sistemas de control de accesos.

## 8.- Conclusión

La suite del protocolo Internet ha crecido rápidamente y se ha convertido en un bloque de construcción fundamental para el intercambio de información. A medida que la tecnología de comunicación se convierte en algo cada vez más importante, hay una presión creciente para usar esta tecnología para reducir costes sin sacrificar ninguna capacidad o beneficio. Las redes basadas en IP solucionan muchos de los problemas a los que se enfrenta en un entorno complejo, a la vez que proporciona una solución elegante que cubre las necesidades actuales y las venideras. Ultimamente, todas las formas de comunicación que incluyan datos, voz y imágenes en movimiento y entretenimiento convergirán en una red de transporte común.

Los beneficios primarios de una estrategia de redes basadas en IP son los ahorros de costes y las mejoras operacionales derivadas del uso de una red convergente frente a las de muchas redes pequeñas dedicadas a propósitos específicos como voz, datos o imágenes en movimiento. El segundo grupo de ventajas más importantes de las redes convergentes reside en su capacidad para crear nuevas aplicaciones. Las nuevas aplicaciones no sólo generan reducciones de costes, sino que pueden convertirse en fuentes de ingresos que ofrezcan un valor esencial a empresas y usuarios.

La convergencia está aquí y sus beneficios son reales. Ahora es el tiempo de elegir a los socios estratégicos, aquellos que entienden el amplio espectro de necesidades y que se comprometen a solucionar, y a dar los primeros pasos hacia un futuro basado en IP.

## **8.- Acerca de Axis**

Axis desarrolla soluciones para comunicaciones sencillas y seguras a través de redes con cables e inalámbricas. La compañía es líder del mercado mundial de conectividad de redes, con productos para la oficina e instalaciones empresariales e industriales. Axis fue fundada en 1984 y cotiza en la bolsa de Suecia. Con más de 300 empleados y oficinas en 14 países, Axis opera globalmente a través de su red de distribuidores y de fabricantes de equipos originales (OEM) en más de 70 países. Más del 95% de las ventas de la compañía provienen de mercados externos al sueco. Si desea más información sobre Axis puede encontrarla en Internet en la dirección <http://www.axis.com/es>.